

Alat Pendeteksi Medan Magnet Terkait dengan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Muhammad Nur Jihad

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UNY

ABSTRAK

Medan magnet yang ditimbulkan oleh peralatan listrik memiliki dampak buruk bagi manusia, medan magnet tidak dapat dilihat dengan mata manusia namun dampaknya dapat dirasakan oleh tubuh manusia, untuk mengetahui adanya medan magnet dan jarak terjauh medan magnet pada suatu peralatan listrik, maka diperlukan alat pendeteksi medan magnet.

Metode yang digunakan Pada proyek akhir ini adalah menggunakan sensor UGN 3503 dan sistem mikrokontroller ATmega8. Adapun langkah-langkah yang digunakan yaitu identifikasi kebutuhan alat, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan pembagian data. Perencanaan sistem ini terdiri dari 4 bagian : sistem sensor, sistem pengolah data, sistem penampil data dan rangkaian Catu Daya. Sistem sensor menggunakan sensor *hall effect* seri UGN 3503 yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan medan magnet pada peralatan yang menggunakan sumber listrik. Sistem pengolah data berupa sistem minimum menggunakan mikrokontroller ATmega8 untuk mengolah data yang dihasilkan oleh sensor UGN 3503, kemudian bagian berikutnya adalah penampil data berupa LCD (*Liquid Cristal Display*) ukuran 2 x 16 berfungsi untuk menampilkan data yang ditangkap oleh sensor dan kemudian diolah pada sistem mikrokontroller ATmega8 kemudian ditampilkan pada LCD, Bagian terakhir yaitu rangkaian *Power Supply*, bagian ini sebagai penyedia catu daya agar rangkaian dapat bekerja semestinya.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan Alat Pendeteksi Medan Magnet menunjukkan hasil sesuai dengan perencanaan. Alat yang dibuat menggunakan sensor UGN 3503 dapat mendeteksi medan magnet yang dikeluarkan oleh peralatan kantor dan rumah tangga yang menggunakan sumber listrik dan kemudian hasilnya ditampilkan pada sebuah LCD.

Kata kunci : *Alat, medan magnet, peralatan listrik, AT Mega8, LCD, Dampak, UGN 3503*

➤ Pendahuluan

Seiring perkembangan dan pertumbuhan jaman suatu bangsa tidak bisa lepas dari peranan industrial. Dalam membangun tenaga kerja yang produktif, sehat, dan berkualitas perlu adanya manajemen yang baik, khususnya yang berkaitan dengan masalah kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Penerapan manajemen K3 yang baik pada

suatu industri maka sumber daya manusia (SDM) akan menjadi sumber daya manusia yang baik dan berkualitas. Era sekarang dimana para pekerja asing dengan mudah keluar dan masuk suatu negara sehingga menjadikan persaingan di dunia industri semakin ketat sehingga para pekerja pun dituntut juga untuk dapat bersaing. Oleh karena itu dengan meningkatkan manajemen mutu kesehatan dan

keselamatan kerja akan membantu meningkatkan kesehatan para pekerja sehingga menjadi sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu bersaing di dunia industri.

Undang-undang No.23, 1992 dan Pusat Kesehatan Kerja, 2008, tentang lingkungan kerja perkantoran meliputi semua ruangan, dalam, dan area sekelilingnya merupakan bagian atau yang berhubungan dengan tempat kerja dan kegiatan perkantoran. Persyaratan kesehatan lingkungan kerja dalam keputusan tersebut diberlakukan baik terhadap kantor yang berdiri sendiri maupun berkelompok. Untuk itu perkantoran yang dikelola secara komersial mempunyai resiko terhadap kesehatan.

Budi (2007) mengatakan bahwa faktor-faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja, baik dari aspek penyakit akibat kerja maupun kecelakaan kerja, dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya :

1. Faktor fisik

Meliputi : penerangan, suhu udara, kelembaban, cepat rambat udara, suara,

vibrasi mekanis, radiasi, dan tekanan udara.

2. Faktor kimia

Meliputi : gas, uap, debu, kabut, awan, cairan, dan benda-benda padat.

3. Faktor biologi

Meliputi : golongan hewan dan tumbuh-tumbuhan.

4. Faktor fisiologi

Meliputi : konstruksi mesin, sikap, dan cara kerja.

5. Faktor mental psikologis

Meliputi : susunan kerja, hubungan di antara pekerja atau dengan atasan, dan pemeliharaan kerja.

Salah satu faktor fisik yang perlu diperhatikan adalah radiasi, meliputi radiasi pengion dan radiasi non pengion. Sumber-sumber radiasi non pengion berasal dari peralatan yang menggunakan sumber listrik sehingga menimbulkan medan listrik dan medan magnet. Pada tingkat tertentu apabila seseorang terpejajah oleh medan listrik atau medan magnet secara terus menerus akan berdampak pada kesehatan dan kenyamanan para pekerja.

Radiasi non pegion dapat didefinisikan sebagai penyebaran atau emisi energi yang bila melalui suatu media dan terjadi proses penyerapan, bekas energi radiasi tersebut tidak mampu mengionisasi media yang dilalui tersebut. Istilah radiasi non pegion secara fisika mengarah pada radiasi elektromagnetik dengan energi lebih kecil dari 10 e V (elektron Volt) antara lain meliputi :sinar ultra violet (UV), infra merah, gelombang mikro (*microwave*), dan radio frekuensi elektromagnetik selain itu ultradound juga termasuk dalam radiasi non pegion. Berdasarkan panjang yang berhubungan dengan frekuensi, radiasi non pegion dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu radiasi optik dengan panjang gelombang antara 1 mm sampai 100 mm dan radiasi radio frekuensi elektromagnetik antara 1mm sampai >100 km.

Alat dan proses yang menghasilkan radiasi non pegion dimanfaatkan dalam bidang industri, kedokteran, telekomunikasi, industri hiburan, laboratorium penelitian, bangunan dan konstruksi. Aplikasi militer, aplikasi pendidikan, geodesi, transportasi, periklanan, dan dirumah (Glazer, 1992; de Gruijl, 1997).

perkembangan teknologi yang semakin pesat dan penggunaan peralatan dengan sumber radiasi non pegion ini, maka pada tahun 1992 dibentuk komisi internasional untuk menangani masalah proteksi radiasi non pegion yaitu *Internasional Commission On Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP) yang sebelumnya bergabung dengan *International Radiological Protection Association* (IRPA). Sebagai organisasi ilmiah komisi ini bekerja sama dengan *World Health Organization* (WHO) untuk mengkaji efek kesehatan akibat paparan radiasi non pegion dan menggunakan hasilnya untuk menetapkan prinsip dasar dan rekomendasi mengenai standar keselamatan dan proteksi radiasi non pegion baik di rumah tangga maupun di ruang kerja (Webb, 1997; UNSCEAR, 1994).

Dampak pengaruh medan listrik dan medan magnet dapat memicu sel kanker darah, electricity juga terjadi peningkatan tekanan darah yang selanjutnya memicu terjadi stres. Stres yang menahun bisa menyebabkan terjadinya distress (Cember, 1992, bernhardt, 1997).

Medan listrik dan medan magnet tidak dapat dilihat tapi dampaknya dapat dirasakan oleh indra manusia, penulis berfikir guna untuk mengetahui keberadaan medan listrik dan medan magnet disekitar kita maka diperlukan sebuah alat pendeteksi medan magnet pada peralatan listrik disekitar kita. Agar alat ini dapat berguna bagi para pekerja untuk lebih berhati-hati dan mengetahui keberadaan medan magnet.

Analisis Kebutuhan

Alat pendeteksi medan magnet dirancang untuk mendeteksi keberadaan medan magnet yang dihasilkan oleh jaringan atau peralatan listrik, tapi untuk dapat mendeteksi keberadaan medan magnet perlu sebuah rangkaian sensor pendeteksi medan magnet. Medan magnet yang terdeteksi oleh sensor akan diproses oleh mikrokontroller ATMEGA 8 yang kemudian akan ditampilkan pada sebuah layar.

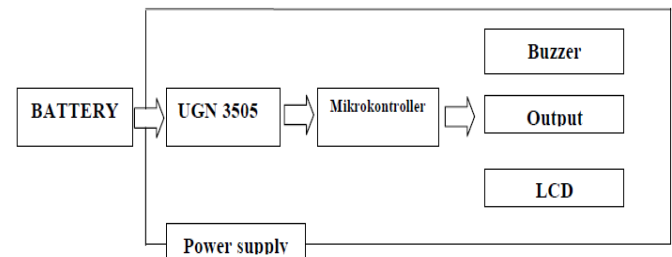
LCD, selain itu juga indikator buzzer sebagai tanda peringatan dan dua buah led sebagai indikator kutub magnet.

Dalam pembuatan alat pendeteksi medan magnet ini dapat dirinci alat dan bahan yang dibutuhkan, antara lain :

1. Rangkaian Sensor UGN 3505
2. Rangkaian sistem minimum ATmega8
3. Battery 9 v
4. Penampil LCD
5. Rangkaian catu daya

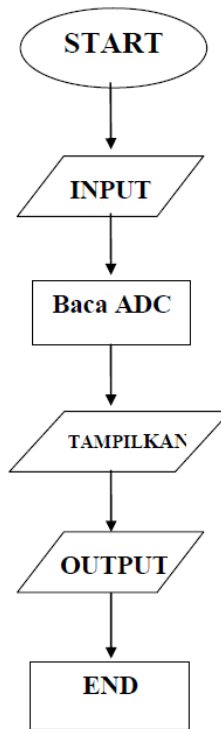
➤ Konsep Rancangan

. Alat Pendeteksi medan magnet terdiri atas sistem minimum mikrokontroller ATMEGA 8 sebagai kendali utama. Masukan atau input berupa sensor *zero crossing point* dan keluaran atau output berupa LCD, LED penanda dan data keluaran. Diagram blok dari rangkaian dapat dilihat pada gambar . 15 berikut :



Gambar 1. Blok Rangkaian

Setelah melihat blok rangkaian (sebagai hardware) maka untuk mengetahui algoritma programnya di perlihatkan flow chart pada gambar 2 berikut.



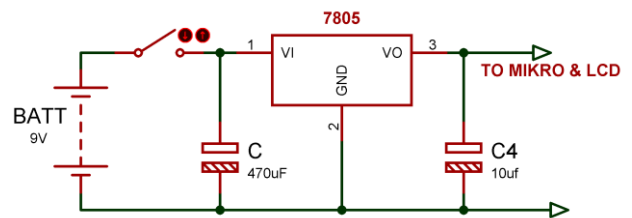
Gambar 2. Flowchart

➤ Perancangan Alat

1.

Catu daya

Alat pendeteksi medan magnet membutuhkan sumber tegangan DC sebesar 5 v untuk bisa beroperasi. Tegangan ini disupply dari catu daya. Dirancang sebuah rangkaian catu daya yang terbuat dari rangkaian Battery dan *bridge rectifier* yang dilengkapi dengan filter kapasitor elektrolit serta *regulator* tegangan seri LM7805.

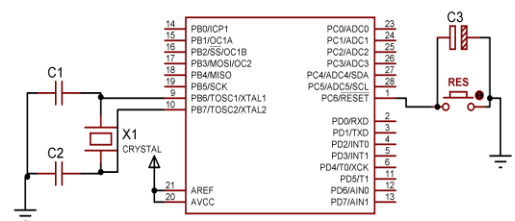


Gambar 3. Rangkaian catu daya

1.

Sistim Minimum

Mikrokontroler ATmega8 merupakan pusat pengendalian alat ini. Pemilihan penggunaan mikrokontroler ini lebih disebabkan karena pertimbangan harganya yang relatif murah, tersedia banyak dipasaran, dan fasilitasnya yang lengkap. Sistem minimum mikrokontroler ATmega8 ini dibangun dari beberapa komponen yaitu 3 buah kapasitor, sebuah osilator kristal, dan sebuah resistor. Rangkaian yang digunakan juga standar, yaitu terdiri dari rangkaian osilator (kristal dan dua kapasitor), dan rangkaian reset (resistor dan kapasitor).



Gambar 4. Rangkaian Sistem Minimum

2.

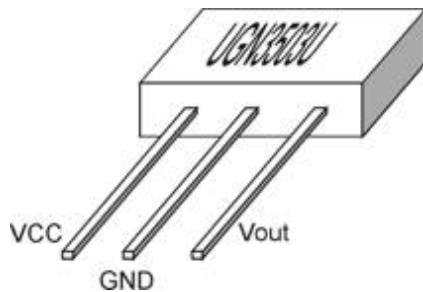
ensor UGN 3505

Sensor yang digunakan di dalam proyek ini adalah sensor UGN3503U. Sensor ini akan menghasilkan tegangan yang proporsional dengan kekuatan medan magnet yang dideteksi oleh sensor ini. Selain itu komponen ini dipilih karena relatif murah, mudah digunakan dan mempunyai performa yang cukup baik. Sensor UGN3503 ini mempunyai 3 pin antara lain :

Pin 1 : VCC, pin tegangan suplai

Pin 2 : GND, pin ground

Pin 3 : Vout, pin tegangan output

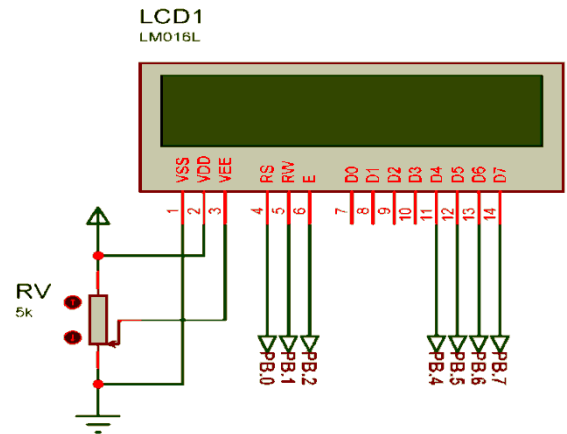


Gambar 5. Sensor UGN 3505

3. Konsep rangkaian antarmuka LCD

Interface LCD merupakan sebuah *parallel bus*. Hal ini menjadikan proses pembacaan dan penulisan data dari atau ke LCD mudah dan sangat cepat. Kode ASCII yang ditampilkan sepanjang 8 bit dapat dikirim ke LCD secara 4 bit atau 8 bit pada satu waktu. Jika mode 4 bit yang digunakan, maka 2 nibble data dikirim untuk membuat sepenuhnya 8 bit

(pertama dikirim 4 bit MSB lalu 4 bit LSB dengan pulsa clock E setiap nibblenya).



Gambar 8. Rangkaian *Interface* LCD

Hasil Pengujian

1. Pengujian rangkaian catu daya

Rangkaian catu daya dibuat dari rangkaian battery dan dioda penyearah gelombang penuh jembatan yang selanjutnya diratakan menggunakan kapasitor. Tegangan DC yang sudah rata ini kemudian distabilkan pada nilai tegangan output sebesar +5V, menggunakan IC 7805. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan pemasangan regulator tegangan tersebut rangkaian catu daya menghasilkan tegangan keluaran sebagaimana terlihat pada tabel 5 berikut :

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya

Output battrey	Output IC 7805	Output Sensor UGN 3503
10 V	4.98 V	2.6 V

Tabel 2. Pengujian sensor terhadap kutub positif

Jarak (Cm)	Hasil Pembacaan V out		Prosentase kesalahan (%)
	LCD	Multimeter	
0	2.5	2.6	0.1
0.5	2.5	2.6	0.1
1.0	2.5	2.6	0.1
1.5	2.6	2.7	0.1
2.0	2.7	2.8	0.1
2.5	2.8	2.9	0.1
3.0	2.9	3	0.1
3.5	3	3.1	0.1

Tabel 3. pengujian sensor terhadap kutub negatif

Jarak (Cm)	Hasil Pembacaan V out		Prosentase kesalahan
	LCD	Multimeter	
0	2	2.1	0.1
0.5	2.1	2.2	0.1
1.0	2.2	2.3	0.1
1.5	2.3	2.4	0.1
2.0	2.5	2.6	0.1
2.5	2.5	2.6	0.1
3.0	2.5	2.6	0.1
3.5	2.5	2.6	0.1

➤ Kesimpulan

Setelah mengamati dan membahas *Alat pendeteksi medan magnet terkait dengan kesehatan dan keselamatan kerja (K3)* ini, sebagaimana telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Alat pendeteksi medan magnet ini terdiri atas perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*).

Perangkat ini terdiri dari beberapa rangkaian yaitu:

- Rangkaian sensor medan magnet
- Rangkaian catu daya
- Rangkaian sistem minimum
- Penampil LCD 16 x 2

2. Rangkaian pendeteksi medan magnet

Setelah teori-teori dasar tentang medan magnet dan sensor UGN3503 di ulas, dan dilanjutkan dengan teori yang mengacu pada pembuatan alat pendeteksi medan magnet, maka terbentuklah suatu rangkaian pendeteksi medan magnet yang dapat mendeteksi benda-benda yang mengandung medan magnet akibat muatan listrik. Lihat lampiran.

3. Unjuk kerja alat

Berdasarkan dari hasil pengujian alat pendeteksi medan magnet menunjukkan hasil yang sesuai dengan perencanaan, Alat dapat mendeteksi benda-benda yang mengandung medan magnet pada jarak tertentu, Dari hasil pengujian diperoleh

bahwa suatu benda yang diali alat tersebut tidak dapat mendeteksi keberadaan medan magnet bila peralatan listrik terhalang oleh isolasi atau cover. Hasil pengujian alat dapat dilihat di lampiran.

➤ **Daftar Pustaka**

Bimo hutomo. <http://BAHAYA>

SUTE_GULALIKU.com Diakses pada

tanggal 10 April 2012

Dataseat. <http://www.atmel.com/Images/doc>

2486.pdf. Diakses pada tanggal 10 april 2012

Dunia listrik, <http://dunia->

listrik.blogspot.com diakses pada tanggal

10 april 2012

Haviz Setiawan.

<http://ilmubawang.blogspot.com/>. Diakses

pada tanggal 10 April 2012

Mohamad ishaq, (2007), *Fisika Dasar*

Elektisitas dan Magnetisme, Graha ilmu

Owen Bishop. 2004. *Dasar-Dasar*

Elektronika. Jakarta: Erlangga

Sunomo, 1996. *Elektronika II*. FPTK IKIP

yogyakarta

PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA.

Undang Undang No. 23 Tahun 1992

Tentang : Kesehatan. JAKARTA

Wikipedia, <http://www.wikipedia.com>

diakses pada tanggal 10 april 2012

Wayan sujatmiko. [http:// efek-medan-](http://efek-medan-)

magnet-terhadap-tubuh.com Diakses pada

tanggal 10 April 2012